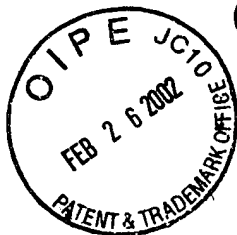


03560.002952.



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: )  
Yoshimi UDA et al. )  
Application No.: 10/003,236 )  
Filed: December 6, 2001 )  
For: SUBSTRATE HAVING FINE LINES, METHOD ) February 26, 2002  
FOR MANUFACTURING THE SAME, )  
ELECTRON-SOURCE SUBSTRATE, AND )  
IMAGE DISPLAY APPARATUS )

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed are  
certified copies of the following foreign applications:

JAPAN 2000-382331, filed December 15, 2000, and

JAPAN 2001-356554, filed November 21, 2001.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C., office by  
telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address  
given below.

Respectfully submitted,

Attorney for Applicants  
Steven E. Warner  
Registration No. 33,326

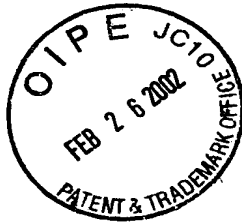
FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200  
SEW/eab

RECEIVED  
FEB 27 2002  
TECHNOLOGY CENTER 2800

2811 #3  
can  
03-14-02

CFG 2052 US

U.S. Appln. No. 10/008,236



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月15日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-382331

[ ST.10/C ]:

[ JP2000-382331 ]

出 願 人

Applicant(s):

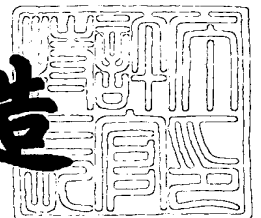
キヤノン株式会社

RECEIVED  
FEB 27 2002  
TECHNOLOGY CENTER 2600

2002年 1月11日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3114757

【書類名】 特許願

【整理番号】 4272064

【提出日】 平成12年12月15日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H01L 21/3205  
H01J 9/02  
H01J 31/12  
H01J 31/15

【発明の名称】 配線、電子源基板、画像形成装置及び厚膜配線基板

【請求項の数】 30

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社 内

【氏名】 宇田 芳己

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社 内

【氏名】 石渡 和也

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社 内

【氏名】 渡部 泰之

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社 内

【氏名】 久保 晋作

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100085006

【弁理士】

【氏名又は名称】 世良 和信

【電話番号】 03-5643-1611

【選任した代理人】

【識別番号】 100100549

【弁理士】

【氏名又は名称】 川口 嘉之

【選任した代理人】

【識別番号】 100106622

【弁理士】

【氏名又は名称】 和久田 純一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 066073

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 配線、電子源基板、画像形成装置及び厚膜配線基板

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガラス基板上に配置された配線であって、

長手方向における端部の幅が、長手方向における中央部の幅よりも細く設けられたことを特徴とする配線。

【請求項 2】

前記配線は、前記配線のパターンと相似パターンの開口を有するマスクを介して前記配線の材料を前記基板上に塗付し、焼成する工程を有する成膜方法を用いて形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の配線。

【請求項 3】

前記配線は、前記基板上に前記配線の材料を塗付し、該塗布した配線の材料に対し、前記配線のパターンと相似パターンの光を照射し、焼成する工程を有する成膜方法を用いて形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の配線。

【請求項 4】

前記配線の材料は、金属ペーストであることを特徴とする請求項 2 に記載の配線。

【請求項 5】

前記配線の材料は、感光性を有する金属ペーストであることを特徴とする請求項 3 に記載の配線。

【請求項 6】

前記金属ペーストは、銀を主成分とすることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の配線。

【請求項 7】

ガラス基板と、

該ガラス基板上に配置された複数の配線と、

該配線に接続された複数の電子放出素子と、

を有する電子源基板であって、

前記配線の長手方向における端部の幅が、長手方向における中央部の幅よりも細く設けられたことを特徴とする電子源基板。

【請求項 8】

前記配線は、前記配線のパターンと相似パターンの開口を有するマスクを介して前記配線の材料を前記基板上に塗付し、焼成する工程を有する成膜方法を用いて形成したことを特徴とする請求項 7 に記載の電子源基板。

【請求項 9】

前記配線は、前記基板上に前記配線の材料を塗付し、該塗布した配線の材料に対し、前記配線のパターンと相似パターンの光を照射し、焼成する工程を有する成膜方法を用いて形成したことを特徴とする請求項 7 に記載の電子源基板。

【請求項 10】

前記配線の材料は、金属ペーストであることを特徴とする請求項 8 に記載の電子源基板。

【請求項 11】

前記配線の材料は、感光性を有する金属ペーストであることを特徴とする請求項 9 に記載の電子源基板。

【請求項 12】

前記金属ペーストは、銀を主成分とすることを特徴とする請求項 10 又は 11 に記載の電子源基板。

【請求項 13】

ガラス基板と、該ガラス基板上に配置された複数の配線と、該配線に接続された複数の電子放出素子と、を有するリアプレートと、

蛍光体と、前記電子放出素子から放出された電子を前記蛍光体に照射するための導電性膜と、を有するフェースプレートと、

を有する画像形成装置であって、

前記配線の長手方向における端部の幅が、長手方向における中央部の幅よりも細く設けられたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 14】

前記配線は、前記配線のパターンと相似パターンの開口を有するマスクを介して前記配線の材料を前記基板上に塗付し、焼成する工程を有する成膜方法を用いて形成したことを特徴とする請求項 1 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 5】

前記配線は、前記基板上に前記配線の材料を塗付し、該塗布した配線の材料に対し、前記配線のパターンと相似パターンの光を照射し、焼成する工程を有する成膜方法を用いて形成したことを特徴とする請求項 1 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 6】

前記配線の材料は、金属ペーストであることを特徴とする請求項 1 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 7】

前記配線の材料は、感光性を有する金属ペーストであることを特徴とする請求項 1 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 8】

前記金属ペーストは、銀を主成分とすることを特徴とする請求項 1 6 又は 1 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 9】

基板と、該基板上に配置された複数の厚膜配線と、を有する厚膜配線基板において、

前記厚膜配線の長手方向における端部の幅が、長手方向における中央部の幅よりも細く設けられたことを特徴とする厚膜配線基板。

【請求項 2 0】

前記厚膜配線の長手方向における端部は、先端に向かう程略連続的に細く設けられたことを特徴とする請求項 1 9 に記載の厚膜配線基板。

【請求項 2 1】

前記厚膜配線の長手方向における端部は、長手方向と略平行な方向の切り込みで先端が 2 箇所以上に分割されて設けられたことを特徴とする請求項 1 9 又は 2 0 に記載の厚膜配線基板。

【請求項 2 2】

前記厚膜配線の長手方向における端部は、長手方向における中央部の幅の半分以上の長さの切り込みが先端から施されたことを特徴とする請求項 2 1 に記載の厚膜配線基板。

【請求項 2 3】

前記厚膜配線の長手方向における端部は、長手方向における中央部の幅の半分以上の長さの面取りが先端から施されたことを特徴とする請求項 2 1 又は 2 2 に記載の厚膜配線基板。

【請求項 2 4】

前記厚膜配線は、前記厚膜配線パターンと相似パターンから配線材料を前記基板上に吐出させる成膜方法を用いて形成したことを特徴とする請求項 1 9 乃至 2 3 のいずれか一つに記載の厚膜配線基板。

【請求項 2 5】

前記配線材料は、金属ペーストであることを特徴とする請求項 2 4 に記載の厚膜配線基板。

【請求項 2 6】

前記厚膜配線は、前記基板上に予め成膜された配線材料に対して、前記厚膜配線パターンと相似パターンを介して光を照射する成膜方法を用いて形成したことを特徴とする請求項 1 9 乃至 2 3 のいずれか一つに記載の厚膜配線基板。

【請求項 2 7】

前記配線材料は、感光性を有する金属ペーストであることを特徴とする請求項 2 6 に記載の厚膜配線基板。

【請求項 2 8】

前記金属ペーストは、銀を主成分とすることを特徴とする請求項 2 5 又は 2 7 に記載の厚膜配線基板。

【請求項 2 9】

前記厚膜配線の焼成後の最終膜厚は、5  $\mu$  m 以上であることを特徴とする請求項 1 9 乃至 2 8 のいずれか一つに記載の厚膜配線基板。

【請求項 3 0】

平板状画像形成装置に用いられることを特徴とする請求項 1 9 乃至 2 9 のい



れか一つに記載の厚膜配線基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基板上に成膜法によって配線材料から形成された配線、それを用いた電子源基板、画像形成装置及び厚膜配線基板に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図14(a)は表面伝導型電子放出素子の平面図、図14(b)は図14(a)におけるB-B'の断面図である。図において、2は絶縁性基板、15は導電性膜、11、12は電極、16は電子放出部である。

【0003】

図15は上記表面伝導型電子放出素子等の電子放出素子100を用いた画像表示装置の一例を示す概略構成図である。図中、151は基板、152は外枠、156は画像形成部材154が配置されたフェースプレート153である。

【0004】

外枠152、基板151、フェースプレート153の各接続部を不図示の低融点ガラスフリット等の接着剤により封着し、画像表示装置内部を真空中に維持するための外囲器（気密容器）157が構成されている。

【0005】

基板151には、基板158が固定されている。この基板158上には電子放出素子100がN×M個配列形成されている（N、Mは2以上の正の整数であり、目的とする表示画素数に応じて適宜設定される）。また、各電子放出素子100は導電性膜からなる配線159、160に接続されている。

【0006】

図15における配線はM本の列方向配線159とN本の行方向配線160（「マトリクス配線」とも呼ぶ）からなる。尚、行方向配線160と列方向配線159との交差部には不図示の絶縁層が配置され、行方向配線160と列方向配線159とが絶縁されている。

【0007】

上記画像表示装置を形成するには、行方向及び列方向配線160、159を多数配列形成する必要がある。

【0008】

上記行方向及び列方向配線160、159を厚く、そして多数配列形成する方法として、比較的安価で、真空装置など必要なく、大面積に対応しえる印刷技術を用いることが特開平8-34110号公報等に関示されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、基板上に印刷法等を用いて、厚膜の配線を形成した場合、以下のような課題がある。

【0010】

一般に、ガラス基板上に形成する配線の膜厚を厚くした場合に、配線の端部が基板と接する部分におけるガラスにクラック（以下、端部クラックと称す）を生じたり、配線の長さ方向に平行な方向において、ガラスにクラック（以下、サイドクラックと称す）が生じることがある。

【0011】

これは、配線材料であるペーストの素性によることが多い。更に、この端部クラックとサイドクラックがそれぞれ拡大して接続したり、さらには、配線自体が反り返って、基板から剥がれるという問題があった。

【0012】

これらを図16で説明すると、図16(a)に示すように複数の短冊状（ライン状）の厚膜配線1がガラス基板2の上に形成され焼成されている状態において、同図(b)部を裏面から拡大して見た場合に、(b)部拡大図のようにサイドクラック161が、配線1の長さ方向とほぼ平行に、ガラス基板2に発生することがある。

【0013】

サイドクラックは膜厚にほぼ依存し、膜厚が厚くなればクラックの生じる確立は高くなる。また配線1の断面形状も影響し、感光性ペーストを用いた場合、配

線 1 の断面形状はほぼ台形であるが、その両側面が中心部に比べて若干厚くなる。

【 0 0 1 4 】

そのため、サイドクラックは図のように、配線 1 の幅方向に対して少し内側の両側に 2 本生じることが多い。

【 0 0 1 5 】

また、同図 (c) 部を裏面から拡大して見た場合に (c) 部拡大図のように、端部クラック 1 6 2 が配線 1 の端部に貝殻状のクラックパターンを伴って発生することがある。

【 0 0 1 6 】

端部クラックも膜厚にほぼ依存し膜厚が厚くなればクラックの生じる確立は高くなる。また、同図 (d) は配線 1 を側面から見た場合 (A-A 断面) における配線 1 の剥がれ 1 6 3 を示す模式図であるが、剥がれ 1 6 3 のように大きな配線 1 の剥がれとなることがある。これも、膜厚が厚くなるほど発生確率は高くなり、焼成回数が多いほど発生確率は高くなる。

【 0 0 1 7 】

問題となるクラックや配線剥がれが生じる焼成後の膜厚としては、検討では 5  $\mu$ m あたりから起きるものもあり、特に 10  $\mu$ m あたりから、12  $\mu$ m、18  $\mu$ m などと膜厚が厚くなるほど、クラックの発生と配線剥がれの発生確率およびクラックや剥がれの程度は大きくなる。

【 0 0 1 8 】

このように、端部クラックや配線剥がれが生じてしまうと、配線の引き出し部においては後工程で実施するフレキ実装やタブ実装においてフレキやタブが配線ごと剥がれて実装できない問題や、他の部位においては端部がめくれ上がり、他の部分との接触によるショート問題、かけ・脱落によるショート問題、アライメントマーク等の各種マーカーの形状不安定等の問題があった。

【 0 0 1 9 】

本発明は上記の従来技術の課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、端部クラックや剥がれを防止する配線、電子源基板、画像形成装

置及び厚膜配線基板を提供することにある。

【 0 0 2 0 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明の配線にあっては、

ガラス基板上に配置された配線であって、

長手方向における端部の幅が、長手方向における中央部の幅よりも細く設けられたことを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

前記配線は、前記配線のパターンと相似パターンの開口を有するマスクを介して前記配線の材料を前記基板上に塗付し、焼成する工程を有する成膜方法を用いて形成したことが好適である。

【 0 0 2 2 】

前記配線は、前記基板上に前記配線の材料を塗付し、該塗布した配線の材料に対し、前記配線のパターンと相似パターンの光を照射し、焼成する工程を有する成膜方法を用いて形成したことが好適である。

【 0 0 2 3 】

前記配線の材料は、金属ペーストであることが好適である。

【 0 0 2 4 】

前記配線の材料は、感光性を有する金属ペーストであることが好適である。

【 0 0 2 5 】

前記金属ペーストは、銀を主成分とすることが好適である。

【 0 0 2 6 】

本発明の電子源基板にあっては、

ガラス基板と、

該ガラス基板上に配置された複数の配線と、

該配線に接続された複数の電子放出素子と、

を有する電子源基板であって、

前記配線の長手方向における端部の幅が、長手方向における中央部の幅よりも細く設けられたことを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

前記配線は、前記配線のパターンと相似パターンの開口を有するマスクを介して前記配線の材料を前記基板上に塗付し、焼成する工程を有する成膜方法を用いて形成したことが好適である。

【 0 0 2 8 】

前記配線は、前記基板上に前記配線の材料を塗付し、該塗布した配線の材料に対し、前記配線のパターンと相似パターンの光を照射し、焼成する工程を有する成膜方法を用いて形成したことが好適である。

【 0 0 2 9 】

前記配線の材料は、金属ペーストであることが好適である。

【 0 0 3 0 】

前記配線の材料は、感光性を有する金属ペーストであることが好適である。

【 0 0 3 1 】

前記金属ペーストは、銀を主成分とすることが好適である。

【 0 0 3 2 】

本発明の画像形成装置にあっては、

ガラス基板と、該ガラス基板上に配置された複数の配線と、該配線に接続された複数の電子放出素子と、を有するリアプレートと、

蛍光体と、前記電子放出素子から放出された電子を前記蛍光体に照射するための導電性膜と、を有するフェースプレートと、

を有する画像形成装置であって、

前記配線の長手方向における端部の幅が、長手方向における中央部の幅よりも細く設けられたことを特徴とする。

【 0 0 3 3 】

前記配線は、前記配線のパターンと相似パターンの開口を有するマスクを介して前記配線の材料を前記基板上に塗付し、焼成する工程を有する成膜方法を用いて形成したことが好適である。

【 0 0 3 4 】

前記配線は、前記基板上に前記配線の材料を塗付し、該塗布した配線の材料似

対し、前記配線のパターンと相似パターンの光を照射し、焼成する工程を有する成膜方法を用いて形成したことが好適である。

【 0 0 3 5 】

前記配線の材料は、金属ペーストであることが好適である。

【 0 0 3 6 】

前記配線の材料は、感光性を有する金属ペーストであることが好適である。

【 0 0 3 7 】

前記金属ペーストは、銀を主成分とすることが好適である。

【 0 0 3 8 】

本発明の厚膜配線基板にあっては、

基板と、該基板上に配置された複数の厚膜配線と、を有する厚膜配線基板において、

前記厚膜配線の長手方向における端部の幅が、長手方向における中央部の幅よりも細く設けられたことを特徴とする。

【 0 0 3 9 】

前記厚膜配線の長手方向における端部は、先端に向かう程略連続的に細く設けられたことが好適である。

【 0 0 4 0 】

前記厚膜配線の長手方向における端部は、長手方向と略平行な方向の切り込みで先端が2箇所以上に分割されて設けられたことが好適である。

【 0 0 4 1 】

前記厚膜配線の長手方向における端部は、長手方向における中央部の幅の半分以上の長さの切り込みが先端から施されたことが好適である。

【 0 0 4 2 】

前記厚膜配線の長手方向における端部は、長手方向における中央部の幅の半分以上の長さの面取りが先端から施されたことが好適である。

【 0 0 4 3 】

前記厚膜配線は、前記厚膜配線パターンと相似パターンから配線材料を前記基板上に吐出させる成膜方法を用いて形成したことが好適である。

【0044】

前記配線材料は、金属ペーストであることが好適である。

【0045】

前記厚膜配線は、前記基板上に予め成膜された配線材料に対して、前記厚膜配線パターンと相似パターンを介して光を照射する成膜方法を用いて形成したことが好適である。

【0046】

前記配線材料は、感光性を有する金属ペーストであることが好適である。

【0047】

前記金属ペーストは、銀を主成分とすることが好適である。

【0048】

前記厚膜配線の焼成後の最終膜厚は、 $5\mu\text{m}$ 以上であることが好適である。

【0049】

平板状画像形成装置に用いられることが好適である。

【0050】

このようにすることで、本発明においては、配線端部におけるサイドクラックの起因となる歪エネルギーを徐々に緩和することができ、さらには端部の先端に向かって歪エネルギーを減少させる歪エネルギーの緩和距離も大きくすることができる。

【0051】

また、本発明の配線を有する電子源基板、画像形成装置及び厚膜配線基板では、極めて良く端子剥離を抑制することができる。そして、サイドクラックや端部クラックが抑制されるため、結果として性能を満足する様々な用途に使える配線を有する装置に応用する事ができる。

【0052】

【発明の実施の形態】

以下に図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらの

みに限定する趣旨のものではない。

【0053】

図1、図5～9は、本実施の形態に係る配線を模式的に示す図である。図中、1は本実施の形態に係る配線を示す。なお、本実施の形態における「配線形状」とは、フォトマスクやスクリーン版などの「設計上の配線形状」および最終的にでき上がった結果物である「実際の配線形状」の双方を指す。

【0054】

本実施の形態の配線形状は、その長手方向の端部の幅を、配線1の長手方向の中央部における幅よりも細くする。ここで、本実施の形態における「幅」とは、配線1の長手方向と実質的に垂直な方向において、配線1が基板2と接触している長さを指す。また、「細くする」とは、幅を単純に狭めることに限られず、幅方向で分割されて各分割幅の総和が中央部幅よりも細くなることも含まれる。

【0055】

本実施の形態の配線形状は、配線1の端部に長手方向と略平行な方向の切り込み（凹部）を形成して、配線1の端部における幅を減らすパターン（図9（a），（b））と、配線1の端部を凸状に形成し、配線1の端部における幅を細くするパターン（図9（c），（d））とに分けらることもできるが、これらは実質的に等価である。

【0056】

また、本実施の形態における配線形状としては、特に図1，図5～図8などに示すように、配線1の長手方向の端部先端に近づくに従って、その幅を略連続的に細くする（テーパ状とする）ことが好ましい。

【0057】

このようにすることで、サイドクラックの起因となる歪エネルギーを徐々に緩和することができ、さらには配線1の端部の歪エネルギーの緩和距離も大きくすることができるので好ましい。

【0058】

ここで、「略連続的に細くする」という意味は、配線1の長手方向における先端（端部）に行く程細くなる状態を指し、配線端部の「設計上の配線形状」配線



幅に対して、階段状に変化し徐々に細くなるパターン等も指す。

【0059】

また、この「設計上の配線形状」にて作製した結果、「実際の配線形状」が先端に向かう程階段状に変化し、徐々に細くなる状態を反映している場合や、各種作製プロセスの影響で階段状の変化が「設計上の配線形状」よりも緩和され、略連続的な配線形状になった場合も本発明の範囲である。

【0060】

本実施の形態においては、図1等を示す様に、配線端部に配線1の長さ方向と略平行な方向の切り込み（凹部）を形成することにより、配線端部が複数に分割されることになる。

【0061】

このため、サイドクラックの発生原因となる、配線1の幅方向に作用する歪エネルギーは、例えば配線端部の先端を2つに分割した場合（一つの切り込みを形成した場合）には配線1が分割される部分で歪エネルギーを一気に $1/2$ に緩和することができる。

【0062】

さらに、配線1は、配線端部の先端を2つ以上に分割すれば、歪エネルギーは $1/2$ 以下（分割数分の1）にすることが可能である。

【0063】

そのため、本実施の形態の配線形状としては、図6（a）や図7などに示す様に、面取り、複数の切り込みあるいは凸部を形成する配線パターンとすることで、一層の配線端部での歪エネルギーの緩和を行うことができる。

【0064】

本実施の形態においては、図1、図5～図8に示す様に、切り込み（凹部）の深さ（配線1の長手方向における先端からの凹部の深さ）、あるいは、配線1の幅が略連続的に細くなり始める位置（テーパが始まる位置）から配線1の先端までの長さ：Lを、配線1の中央部の幅Wの $1/2$ 以上の長さにするのが好ましい。

【0065】

配線 1 は、図 1、図 5～図 6 に示す様に、切り込みの深さ：L を W の  $1/2$  以上の長さにすることによって、配線端部の先端形状を  $45$  度以下の鋭角にすることができる。この場合には、先端に向かって歪エネルギーを減少させる歪エネルギーの緩和距離を大きくすることができる。その結果、配線 1 の幅方向の歪エネルギーの緩和効果と共に、配線端部の歪エネルギーも徐々に緩和することができるため、端部クラックの抑制効果がさらに増大する。

## 【0066】

上記した本実施の形態の配線 1 の形成方法は、様々な方法が用いることができるが、特には厚膜の配線を形成するため、印刷法を用いることが好ましい。さらには、厚膜の配線 1 を大面積に容易に形成する観点から、印刷法の中でも、特にスクリーン印刷法を用いることが好ましい。

## 【0067】

印刷法に用いる所謂「ペースト」としては、本実施の形態の配線 1 を画像形成装置に用いることを考慮すると、より高精細に配線 1 を形成するのに好適な所謂「導電性フォトペースト」（「感光性導電性ペースト」）を用いることが好ましい。ここでいう「フォトペースト」とは、配線 1 を形成するため、導電性粒子を混ぜたペーストである「導電性ペースト」に感光性材料を付与したものを指す。

## 【0068】

「導電性ペースト」としては、様々な材料を用いることができるが、例えば、配線材料となる金属等の導電性粒子と、低融点のガラス粒子と、これらの混合物をペースト状態（適当な粘度を有する液体の状態）に保持するための溶剤（溶媒）とを含有するものである。

## 【0069】

上記導電性粒子の材料としては、銅や銀の比較的比抵抗の低い配線材料に適した単体材料または混合材料を使用することが好ましい。導電性材料として銀粒子を用いた銀を主成分とする導電性ペーストの場合、印刷性が良好であり、また、大気中で焼成することもできるので都合が良い。

## 【0070】

図 2（a）は図 1 に示した配線 1 をガラス基板 2 上に形成した図である。図 2

(a) に示した配線 1 を感光性導電性ペースト 4 を用いて、ガラス基板 2 上に形成するプロセスの一例を示したのが、図 2 (b) ～図 2 (d) である。図 2 (b) ～図 2 (d) は図 2 (a) における A-A 断面におけるプロセスを示している。本実施の形態は、感光性導電性ペースト 4 を用いた配線 1 に限らず、導電性ペーストを用いてスクリーン印刷法で形成する配線 1 にも好ましく適用することができる。

【0071】

図 2 を参照して、本実施の形態の配線 1 の製造方法の一例を以下に示す。

【0072】

まず、ガラス基板 2 上に感光性導電性ペースト 4 を塗付し、必要に応じて乾燥させる (図 2 (b))。

【0073】

ガラス基板 2 としては種々のガラス材が用いられる。また、感光性導電性ペースト 4 としては、配線材料となる金属等の導電性粒子と、ガラス粒子と、感光性を有する有機物と、溶媒とを含有するものが使用できる。

【0074】

次に、図 2 (e) に示した開口 (「設計上の配線形状」) 3 a を有するマスク 3 を基板 2 上に配置し、開口 3 a を通して基板 2 上に形成した感光性導電性ペースト 4 に光照射する (図 2 (c))。

【0075】

続いて、不要な感光性導電性ペースト 4 を除去する「現像工程」を行い、さらに、焼成することで、図 2 (a) に示すパターンの配線 1 を形成する。このため、本実施の形態における「配線」は、焼結した導電性粒子を含む配線ということもできる。

【0076】

なお、図 2 (d) においては、上記感光性導電性ペースト 4 を 2 層に形成する例を示しているが、本実施の形態は 2 層に限定されるものではなく、その層数は適宜選択される。

【0077】

また、本実施の形態の配線形状は、配線 1 の膜厚が上記焼成後において  $5\ \mu\text{m}$  以上となる配線 1 において適用するのが望ましい。

【0078】

なぜならば、使用する感光性導電性ペースト 4 の組成や含有物の構成比率や基板材料などに左右されるが、おおむね  $10\ \mu\text{m}$  前後の膜厚になると印刷法によって形成した配線においては、前述した端部クラックやサイドクラックが発生する傾向が大きくなるからである。

【0079】

以上述べたような配線 1 および配線 1 を用いた基板 2 は、大面積の平板型の画像形成装置に好ましく適用される。適用される画像形成装置としては、表面伝導型電子放出素子や電界放出型電子放出素子 (FE) や MIM 型電子放出素子から放出された電子を加速して蛍光体に照射して発光させるタイプや、プラズマディスプレイパネル (PDP) である。

【0080】

【実施例】

以下、実施例により本実施の形態を具体的に説明する。

【0081】

(実施例 1)

図 1 に実施例 1 の配線形状の特徴を最も良く表わす厚膜配線 1 を示す。同図は不図示の基板上に複数の配線パターンの厚膜配線 1 が形成された状態を示し、それぞれの厚膜配線 1 の端部形状は本発明を具体的な形にした一例である。

【0082】

厚膜配線 1 の端部においては、長手方向の中央部の幅を  $W$  とすると、切り込み量を  $W/2$  として端部先端を 2 箇所に分割し、先端へ向かって連続的に細くなるようにしたものである。したがって、この端部の設計上の形状は分割した先端の角度が  $45^\circ$  となるものを用いた。

【0083】

図 2、図 3、図 4 において、画像形成装置の配線パターンを想定して、基板上に下側配線と上側配線を形成し、マトリックス配線を作製した作製方法を示す。

## 【 0 0 8 4 】

図には厚膜配線 1 である下側配線、厚膜配線 1 が設けられる基板 2、配線形状に相当する開口 3 a を有するマスク 3、厚膜配線 1 を形成するためのペースト 4、厚膜配線 1 に積層される絶縁層 6、絶縁層 6 の上に形成される上側配線 7、スクリーン版 8 が示されている。

## 【 0 0 8 5 】

図 2 (a) は下側配線である厚膜配線 1 作製後の状態を示す模式図であり、図 3 (a) は絶縁層 6 作製後の状態を示す模式図であり、図 4 (a) は上側配線 7 作製後の状態を示す模式図である。

## 【 0 0 8 6 】

また、図 2 (b) は感光性導電性ペースト 4 成膜後の状態を示す模式図であり、図 2 (c) は露光時の状態を示す模式図であり、図 2 (d) は図 2 (a) の A-A における断面模式図であり、現像・焼成後の状態を示す模式図である。

## 【 0 0 8 7 】

図 3 (b) は図 3 (a) の A-A における断面模式図であり、図 4 (c) は図 4 (a) の A-A 断面模式図である。

## 【 0 0 8 8 】

まず、図 2 (a) を用いて、基板 2 上に下側配線である厚膜配線 1 を形成する方法を述べる。図 2 (b) において、基板 2 にはソーダ石灰ガラスを使用し、この基板 2 上に成膜方法としてスクリーン印刷法により感光性導電性ペースト 4 を用いて感光性導電性ペースト 4 からなる層を形成した。

## 【 0 0 8 9 】

感光性導電性ペースト 4 は、銀を主成分とするもので、銀粒子が 6 ~ 8 割程度含有するほか、ガラス成分、感光性を有するものを含む有機成分、ガラスフリットおよび溶媒成分を 2 ~ 4 割程度含有するものを使用した。

## 【 0 0 9 0 】

版は # (メッシュ: 1 辺 2 5 . 4 mm 中のふるいの目の数で表わされたふるい数、以下同じ) 1 5 0 ~ 4 0 0 あたりの粗さのものを所望の最終膜厚から使い分けるが、この場合は乾燥後の膜厚を 8  $\mu$  m 強にするため、# 3 2 5 の粗さの版を

用い成膜した。

【0091】

その後、感光性導電性ペースト4を乾燥させる目的で、80～150℃程度の乾燥を実施した。乾燥後の膜厚は10 $\mu$ m程度であった。

【0092】

次に、図2(c)において、図2(e)に示す厚膜配線1の配線パターンと相似パターンの開口3aを有するマスク3を介して、感光性導電性ペースト4の所望の場所を露光した。この際、同図のように露光光がマスク3の開口3aを通過して感光性導電性ペースト4を露光する。

【0093】

さらに、2層目として、図2(b)，(c)と同様な工程を経た後、1層目と2層目を一括現像し(この時の膜厚は16 $\mu$ m)、焼成工程を経て、図2(d)のように所望の配線形状の下側配線である厚膜配線1を形成した。このときの焼成は500℃近傍で実施した。焼成後の膜厚は12 $\mu$ m程度であった。

【0094】

次に、下側配線である厚膜配線1と同様の手法によって、図3(a)に示したパターンで感光性絶縁性ペーストを用いて、絶縁ペースト層を4層形成し、現像、焼成を経て、図3(b)のように厚膜配線1が露出しないように覆った絶縁層6を形成した。

【0095】

さらに、図4(a)のように上側配線7をスクリーン印刷法にて絶縁層6上に作製した。

【0096】

上側配線7を形成するためのスクリーン印刷法においては、図4(b)に示す様に、厚膜配線1と同様に本発明の特徴を有する配線形状と相似パターン(図1の厚膜配線1のパターン形状と相似である)を有するスクリーン版8を用いる。

【0097】

この際、導電性ペーストとして、銀を主成分とするもので、銀粒子が6～8割程度含有するものを使用した。版は#150～400あたりの粗さのものを所望

の最終膜厚から使い分けるが、この場合は乾燥後の膜厚を $12\mu\text{m}$ 強にするため、 $\#200$ の粗さの版を用い図4(c)のようにスクリーン版8を基板2上に配置し印刷した。

#### 【0098】

そして、2回の印刷と焼成工程を経て、図4(a)，(c)のように上側配線7を形成した。このときの焼成は $420^{\circ}\text{C}$ 近傍で実施した。焼成後の膜厚は $18\mu\text{m}$ 程度であった。

#### 【0099】

このようにして、基板2上に下側配線である厚膜配線1と層間絶縁層6を介して上側配線7を作製しマトリックス配線を作製した。

#### 【0100】

本実施例のような端部の配線形状を有する配線を用いたところ、サイドクラックは、配線の長手方向中央部には発生するが、端部では、切り込みによって先端が分割される部分で歪エネルギーが $1/2$ に緩和することと徐々に幅が細くなって内部応力が緩和されることで、サイドクラックは分割される部分から先端に向かって徐々に消失する。また、上記効果によって、端部クラックおよび配線剥離は発生しなかった。

#### 【0101】

##### (実施例2)

図5に実施例2の配線形状の特徴を表わす厚膜配線1を示す。図5(a)は切り込みにより2箇所に分割された先端が $30^{\circ}$ の厚膜配線1が示されており、図5(b)は切り込みにより2箇所に分割された先端が $15^{\circ}$ の厚膜配線1が示されている。

#### 【0102】

この配線形状は実施例1で示した先端が $45^{\circ}$ の形状よりも、厚膜配線1の長手方向中央部の幅が $W$ であると、配線端部の先端からの切り込み量を $W/2$ 以上の長さで設けた例である。

#### 【0103】

この厚膜配線1を実施例1で示した方法と同じ工程にて、下側配線には図5(

b) に示す 2 つに分割された先端が  $15^\circ$  のものを適用し、上側配線には図 5 (a) に示す 2 つに分割された先端が  $30^\circ$  のものを適用してマトリックス配線を作製した。但し下側配線の版は # 2 0 0 として 2 層で乾燥後の膜厚  $12\ \mu\text{m}$ 、焼成後  $18\ \mu\text{m}$  の厚膜配線 1 を作製した。上側配線は実施例 1 の版と同様で、焼成後  $18\ \mu\text{m}$  の厚膜配線 1 を作製した。

## 【 0 1 0 4 】

本実施例のような端部の配線形状を有する厚膜配線 1 を用いたところ、膜厚は実施例 1 から増えているにもかかわらず、配線端部の切り込み量が  $w/2$  以上であり、先端の角度が鋭角になったために、応力の緩和効果がさらに高くなり、結果として端部クラックおよび配線剥離は発生しなかった。

## 【 0 1 0 5 】

## (実施例 3)

図 6 に実施例 3 の配線形状の特徴を表わす厚膜配線 1 を示す。

## 【 0 1 0 6 】

図 6 (a) は 2 箇所に分割された先端から  $w/2$  以上の量の切り込み、かつ先端から  $w/2$  以上の長さの端部の稜をとる面取りを、中央部の幅と同じ量 ( $w$ ) だけ端部に施した (先端角度がおおよそ  $53^\circ$ ) の厚膜配線 1 を形成した際の模式図である。

## 【 0 1 0 7 】

図 6 (b) は先端からの切り込み量を  $W$  として 2 箇所に分割した先端に向かって階段状に細くなる形状の厚膜配線 1 を形成した際の模式図である。

## 【 0 1 0 8 】

本実施例の厚膜配線 1 を実施例 1 で示した方法と同じ工程にて、下側配線には図 6 (a) の厚膜配線 1 の配線形状を適用し、上側配線には図 6 (b) の厚膜配線 1 の配線形状を適用してマトリックス配線を作製した。但し下側配線の版は # 2 0 0 とし、2 層で乾燥後の膜厚  $12\ \mu\text{m}$ 、焼成後  $18\ \mu\text{m}$  の厚膜配線 1 を作製した。上側配線は実施例 1 の版と同様で、焼成後  $18\ \mu\text{m}$  の厚膜配線 1 を作製した。

## 【 0 1 0 9 】



本実施例のような端部の配線形状を有する厚膜配線 1 を用いたところ、膜厚は実施例 1 から増えているにもかかわらず、配線端部の切り込み量が  $w/2$  以上であり、先端の角度が鋭角になったために、応力の緩和効果が高くなり、結果として端部クラックおよび配線剥離は発生しなかった。

## 【0 1 1 0】

また、図 6 (b) の厚膜配線 1 の配線形状においては、製法がスクリーン印刷であるためにでき上がりの端部形状はほぼ連続した形状となるため歪エネルギーや応力の緩和効果も連続的に作用し良好な形状に仕上がっている。

## 【0 1 1 1】

## (実施例 4)

図 7 に実施例 4 の配線形状の特徴を表わす厚膜配線 1 を示す。

## 【0 1 1 2】

図 7 は先端から  $w/2$  以上の切り込み量である  $w$  の切り込み量として 2 箇所以上の 3 箇所に分割した先端に向かって連続的に細くなる端部形状（先端角度がおおよそ両側  $14^\circ$  と中央  $28^\circ$ ）の厚膜配線 1 である。

## 【0 1 1 3】

本実施例の厚膜配線 1 を実施例 1 で示した方法と同じ工程にて、下側配線には図 7 の厚膜配線 1 の配線形状を適用し、上側配線にも図 7 の厚膜配線 1 の配線形状を適用してマトリックス配線を作製した。但し下側配線の版は # 2 0 0 とし、2 層で乾燥後の膜厚  $12\mu\text{m}$ 、焼成後  $18\mu\text{m}$  の厚膜配線 1 を作製した。上側配線は実施例 1 の版と同様で、焼成後  $18\mu\text{m}$  の厚膜配線 1 を作製した。

## 【0 1 1 4】

本実施例のような端部の配線形状を有する厚膜配線 1 を用いたところ、膜厚は実施例 1 から増えているにもかかわらず、先端からの切り込み量が  $w/2$  以上であり、先端の角度が鋭角になったために、応力の緩和効果が高くなり、結果として端部クラックおよび配線剥離は発生しなかった。

## 【0 1 1 5】

## (実施例 5)

図 8 に実施例 5 の配線形状の特徴を表わす厚膜配線 1 を示す。

## 【0 1 1 6】

図 8 (a) は先端が  $w/2$  の面取り量で先端に向かって連続的に細くなり、先端角度がおおよそ  $90^\circ$  の厚膜配線 1 を形成した際の模式図である。

## 【0 1 1 7】

図 8 (b) は先端の切り込み量を  $W/2$  とし、先端に向かって階段状に細くなり、先端角度がおおよそ  $90^\circ$  の厚膜配線 1 を作成した際の模式図である。

## 【0 1 1 8】

本実施例の厚膜配線 1 を実施例 1 で示した方法と同じ工程にて、下側配線には図 8 (a) の厚膜配線 1 の配線形状を適用し、上側配線には図 8 (b) の厚膜配線 1 の配線形状を適用してマトリックス配線を作製した。但し下側配線工程においては単層のみの工程で焼成後の膜厚は  $6\mu\text{m}$  とし、上側配線においても単層のみの工程で焼成後の膜厚は  $9\mu\text{m}$  とした。配線間の絶縁層工程は 2 層で実施した。

## 【0 1 1 9】

本実施例のような端部の配線形状を有する厚膜配線 1 を用いたところ、サイドクラックは厚膜配線 1 の中央部には発生するが、端部には、面取りによってパターンの面積が狭まる効果で歪エネルギーや応力が徐々に緩和される効果で配線剥離は発生しなかった。また、図 8 (b) の厚膜配線 1 においては製法がスクリーン印刷であるために、でき上がりの先端部形状はほぼ連続した形状となるため、歪エネルギーや応力の緩和効果も連続的に作用し良好な形状に仕上がっていた。

## 【0 1 2 0】

## (実施例 6)

図 9 に実施例 6 の配線形状の特徴を表わす厚膜配線 1 を示す。

## 【0 1 2 1】

図 9 (a) は厚膜配線 1 の中央部幅  $w$  の 2 倍 ( $2w$ ) の切り込み量で 2 箇所に分割した先端が凹型となる厚膜配線 1 を作成した際の模式図である。

## 【0 1 2 2】

図 9 (c) は切り込み量を図 9 (a) と同様に  $2w$  とした先端が凸型の厚膜配線 1 を作成した際の模式図である。

## 【 0 1 2 3 】

本実施例の厚膜配線 1 を実施例 1 で示した方法と同じ工程にて、下側配線には図 9 ( a ) の厚膜配線 1 の配線形状のマスクを適用し、上側配線には図 9 ( c ) の厚膜配線 1 の配線形状のマスクを適用してマトリックス配線を作製した。但し下側配線の作製においては露光時のマスクと基板の間隔を  $200\text{ }\mu\text{m}$  程度離して露光し、さらに現像時間を長めにして実施した。

## 【 0 1 2 4 】

そして、最終的な厚膜配線 1 の配線形状は図 9 ( b ) に示した角部に丸みを帯びた形状となった。また上側配線においては、製法がスクリーン印刷であるためにでき上がりの先端形状はほぼ連続した図 9 ( d ) に示した形状となった。

## 【 0 1 2 5 】

本実施例のような端部の配線形状を有する厚膜配線 1 を用いたところ、サイドクラックは厚膜配線 1 の中央部には発生するが、端部には、パターンの面積を分割した効果と幅が細い効果とで、歪エネルギーや応力が緩和され、端部の形状も丸みを帯びているために、クラックおよび配線剥離は発生しなかった。

## 【 0 1 2 6 】

## ( 実施例 7 )

本実施例では、図 1 0 に示した画像形成装置を作成した。本実施例においては、電子放出素子として、図 1 0 に示した表面伝導型電子放出素子 1 0 0 を用いた。

## 【 0 1 2 7 】

以下、図 1 1 ~ 図 1 3 を用いて本実施例の電子源及び画像形成装置の製造方法を説明する。

## 【 0 1 2 8 】

( 1 ) スパッタ法により青板ガラスの表面に  $\text{SiO}_2$  を  $0.5\text{ }\mu\text{m}$  の厚みで形成したリアプレートである基板 2 を用意した。

## 【 0 1 2 9 】

( 2 )  $\text{SiO}_2$  を形成した面上に、一対の電極 1 1 , 1 2 を X 方向に 1 0 0 0 組、Y 方向に 5 0 0 0 組形成した ( 図 1 1 ( a ) ) 。

【0 1 3 0】

なお、図 1 1 では説明を簡単にするため、X 方向に 3 組、Y 方向に 3 組の合計 9 組の電子放出素子 1 0 0 を示している。

【0 1 3 1】

本実施例では、電極 1 1，1 2 の材料として Pt を用いた。また、電極 1 1，1 2 は、フォトリソグラフィ法を用いて形成した。電極 1 1 と電極 1 2 との間隔を  $20\mu\text{m}$  とした。

【0 1 3 2】

(3) 電極 1 1，1 2 を形成したリアプレートの基板 2 上全面に、感光性導電性ペーストを実施例 1 と同様にしてリアプレートの基板 2 上に塗付し、感光性ペーストからなる層を形成した。

【0 1 3 3】

なお、本実施例で用いた感光性導電性ペーストとしては、実施例 1 で用いたものと同様のものを用いた。

【0 1 3 4】

(4) その後、感光性導電性ペーストからなる層を乾燥させ、実施例 1 と同様の開口 3 a を複数持つ遮光マスク 3 (図 1 1 (b) 参照) を用いて、乾燥させた層に紫外線の露光光を照射 (露光) した。

【0 1 3 5】

(5) 続いて、有機溶剤によりリアプレートの基板 2 を洗浄することで、未露光部を除去 (現像) し、現像パターンを形成した。

【0 1 3 6】

(6) さらに、リアプレートの基板 2 を焼成することで、図 1 1 (b) に示すパターンをもつ下側配線である厚膜配線 1 を  $180\mu\text{m}$  ピッチで 5 0 0 0 本形成した。この工程 (6) により、厚膜配線 1 により電極 1 2 の一部が覆われるため、電極 1 2 と下側配線である厚膜配線 1 とが接続された。

【0 1 3 7】

(7) 次に印刷法を用いて、ガラスバインダと樹脂とを含む絶縁性ペーストを、次の工程で形成する上側配線 7 と既に形成した列方向配線 6 との各交差部に塗

布し、焼成して絶縁層 1 3 を形成した (図 1 2 (a))。

【0 1 3 8】

(9) スクリーン印刷法を用いて、A g 粒子とガラスバインダと樹脂とを含むペーストを実施例 1 と同様の開口をもつ不図示のスクリーン版を用いて印刷し、焼成して上側配線 7 を 1 0 0 0 本形成した (図 1 2 (b))。この工程 (9) で、上側配線 7 により電極 1 2 の一部が覆われるため、電極 1 2 と上側配線 7 とが接続された。

【0 1 3 9】

上側配線 7 は配線中央部の幅が  $150\ \mu\text{m}$  であり、間隔ピッチが  $500\ \mu\text{m}$  となるように形成した。

【0 1 4 0】

(10) 次に、P d を含有する水溶液を、全ての電極 1 1 と電極 1 2 とのギャップ部に付与した。そして、 $350^\circ\text{C}$  の大気中で焼成することで、P d O からなる導電性膜 1 5 を形成した (図 1 3 (a))。

【0 1 4 1】

以上の工程により、フォーミング前の電子源基板 (リアプレート) 2 を形成した。

【0 1 4 2】

(11) 前述の工程で作成したフォーミング前の電子源基板 2 を真空チャンバ内に配置し、チャンバ内を  $10^{-4}\text{Pa}$  まで排気後、各下側配線である厚膜配線 1 は 0 V とし、上側配線 7 にパルス状の電圧を順次印加する「フォーミング工程」を行った。この工程により、各導電性膜 1 5 に電流を流し、各導電性膜 1 5 の一部に間隙を形成した。

【0 1 4 3】

(12) フォーミング工程を終えた素子に活性化工程と呼ばれる処理を施した。チャンバ内を  $10^{-6}\text{Pa}$  まで排気後、ベンゾニトリルを  $1.3 \times 10^{-4}\text{Pa}$  導入し、各下側配線である厚膜配線 1 を 0 V とし、上側配線 7 にパルス状の電圧を順次繰り返し印加する「活性化工程」を行った。この工程により、フォーミング工程で形成した導電性膜 1 5 の間隙の内側及び間隙近傍の膜上にカーボン膜を形

成し、電子放出部 1 6 を形成した（図 1 3（b））。

【0 1 4 4】

以上の工程で作成した電子源基板 2 の電気特性の評価を行なったところ、上側配線 7 と下側配線である厚膜配線 1 との絶縁性が十分確保されていた。

【0 1 4 5】

次に、図 1 0 に示すフェースプレート 1 0 4 の作成方法を示す。

【0 1 4 6】

（1 3）まず、リアプレートの基板 2 と同一の材料からなるフェースプレート基板 1 0 1 を十分に洗浄・乾燥させた。その後、ホトリソグラフィ法を用いて、黒色部材を、基板 1 0 1 上に形成した。

【0 1 4 7】

ここで、黒色部材は、各色蛍光体が配置される部分に対応して開口を有する様に格子状に形成した。黒色部材の Y 方向のピッチは、下側配線である厚膜配線 1 のピッチと同じであり、また、X 方向のピッチは上側配線 7 のピッチと同じになるように形成した。

【0 1 4 8】

（1 4）黒色部材の開口部に赤、青、緑の各色蛍光体を、スクリーン印刷法を用いて形成した。

【0 1 4 9】

（1 5）さらに、黒色部材及び蛍光体上に、フィルミング層を形成する。フィルミング層の材料としては、ポリメタクリレート系の樹脂を有機溶剤に溶解させたものをスクリーン印刷法で塗布し、乾燥させた。

【0 1 5 0】

（1 6）次に、フィルミング層上に A 1 を蒸着法により形成した。

【0 1 5 1】

（1 7）その後、フェースプレート 1 0 4 を加熱することで、蛍光体ペースト内に含まれていた樹脂及びフィルミング層を除去し、蛍光体と黒色部材からなる蛍光体層である画像形成部材 1 0 2 と、メタルバック 1 0 3 が基板 1 0 1 上に形成されたフェースプレート 1 0 4 を得た。

## 【0152】

(18) 以上の工程により形成されたりアプレートの基板2とフェースプレート104との間に、表面に高抵抗な膜を有するスペーサ（不図示）及び接合部材を予め設けた外枠105を配置した。

## 【0153】

そして、フェースプレート104とリアプレートの基板2との位置合わせを十分に行った状態で、真空中で加熱及び加圧することで、接合部材を軟化させて各部材を接合した。この封着工程により、内部が高真空に維持された画像形成装置としての図10に示した外囲器（表示パネル）106を得た。

## 【0154】

以上のようにして得られた表示パネル106の内部から導出された取り出し配線部（配線端部）に、フレキを介して駆動回路を接続し、線順次走査により動画を表示した。

## 【0155】

このようにして表示パネル106で動画を表示したところ、非常に高精細で、高輝度な画像が長時間に渡って得られた。また、フレキを上側配線7及び下側配線である厚膜配線1の取り出し部（端部）に接続しても配線の剥がれなどを生じなかった。また、放電現象が原因と見られる画素欠陥も生じなかった。

## 【0156】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明は、端部クラックの発生を抑制できる。また、サイドクラックの歪エネルギーを緩和することにより、サイドクラックと端部クラックの融合がなくなり、配線剥がれを防止できた。

## 【0157】

このため、配線の引き出し部においては、極めて良く端子剥離を抑制でき、フレキ実装やタブ実装時にフレキやタブが配線ごと剥がれて実装できない問題が無くなり、他の部位においても端部がめくれ上がりらないために他の部分との接触によるショート問題が無くなり、かけ・脱落も無いためショート問題も無くなり、アライメントマーク等の各種マーカーの形状不安定等の問題も無くなった。

【 0 1 5 8 】

したがって、本発明は、表面伝導型の電子放出素子を持つ、大画面で平板型の画像表示装置の厚膜配線基板として適している。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施の形態に係る配線を模式的に示す図である。

【図 2】

実施の形態に係る配線を基板上に形成する図である。

【図 3】

実施の形態に係る配線を用いた画像形成装置の絶縁層を形成する図である。

【図 4】

実施の形態に係る配線を用いた画像形成装置の上側配線を形成する図である。

【図 5】

実施の形態に係る配線を模式的に示す図である。

【図 6】

実施の形態に係る配線を模式的に示す図である。

【図 7】

実施の形態に係る配線を模式的に示す図である。

【図 8】

実施の形態に係る配線を模式的に示す図である。

【図 9】

実施の形態に係る配線を模式的に示す図である。

【図 1 0】

実施例 7 に係る画像形成装置を模式的に示す斜視図である。

【図 1 1】

実施例 7 に係る画像形成装置の製造工程を示す図である。

【図 1 2】

実施例 7 に係る画像形成装置の製造工程を示す図である。

【図 1 3】



実施例 7 に係る画像形成装置の製造工程を示す図である。

【図 1 4】

電子放出素子を示す図である。

【図 1 5】

従来技術の画像形成装置を模式的に示す斜視図である。

【図 1 6】

従来技術の基板上の配線を模式的に示す図である。

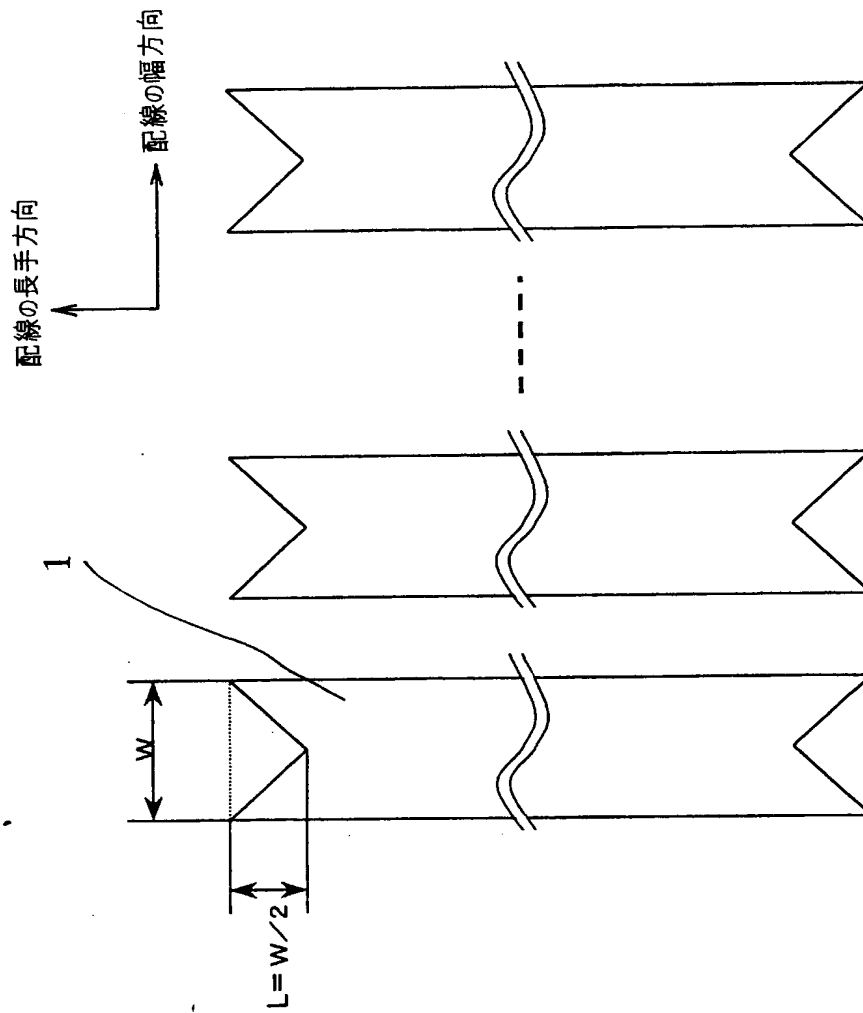
【符号の説明】

- 1 配線
- 2 基板
- 3 マスク
- 3 a 開口
- 4 ペースト
- 6 絶縁層
- 7 上側配線
- 8 スクリーン版
- 1 1 電極
- 1 2 電極
- 1 3 絶縁層
- 1 5 導電性膜
- 1 6 電子放出部
- 1 0 0 電子放出素子
- 1 0 1 基板
- 1 0 2 画像形成部材
- 1 0 3 メタルバック
- 1 0 4 フェースプレート
- 1 0 5 外枠
- 1 0 6 表示パネル

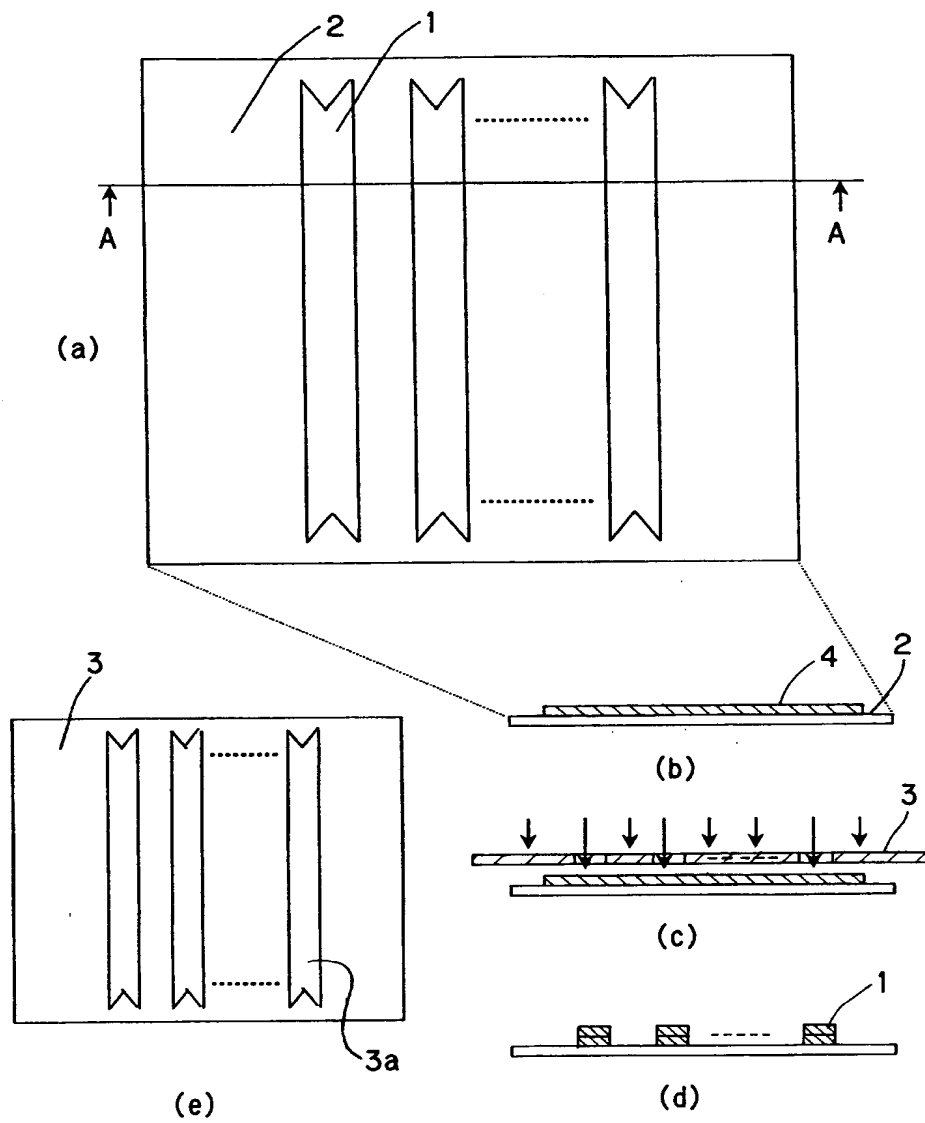
【書類名】

図面

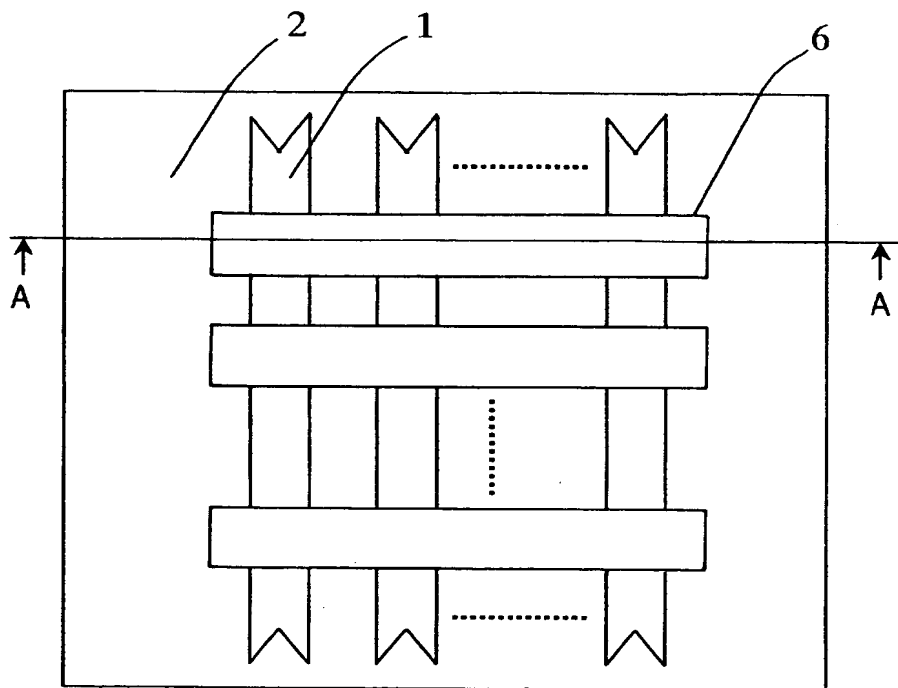
【図1】



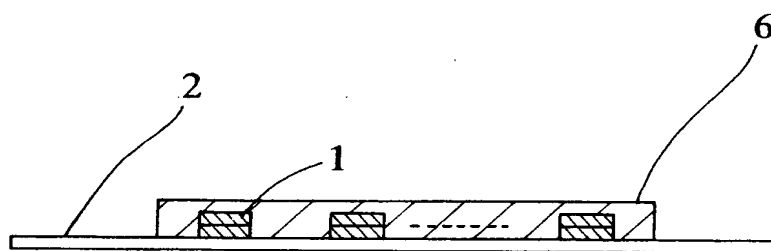
【図 2】



【図 3】

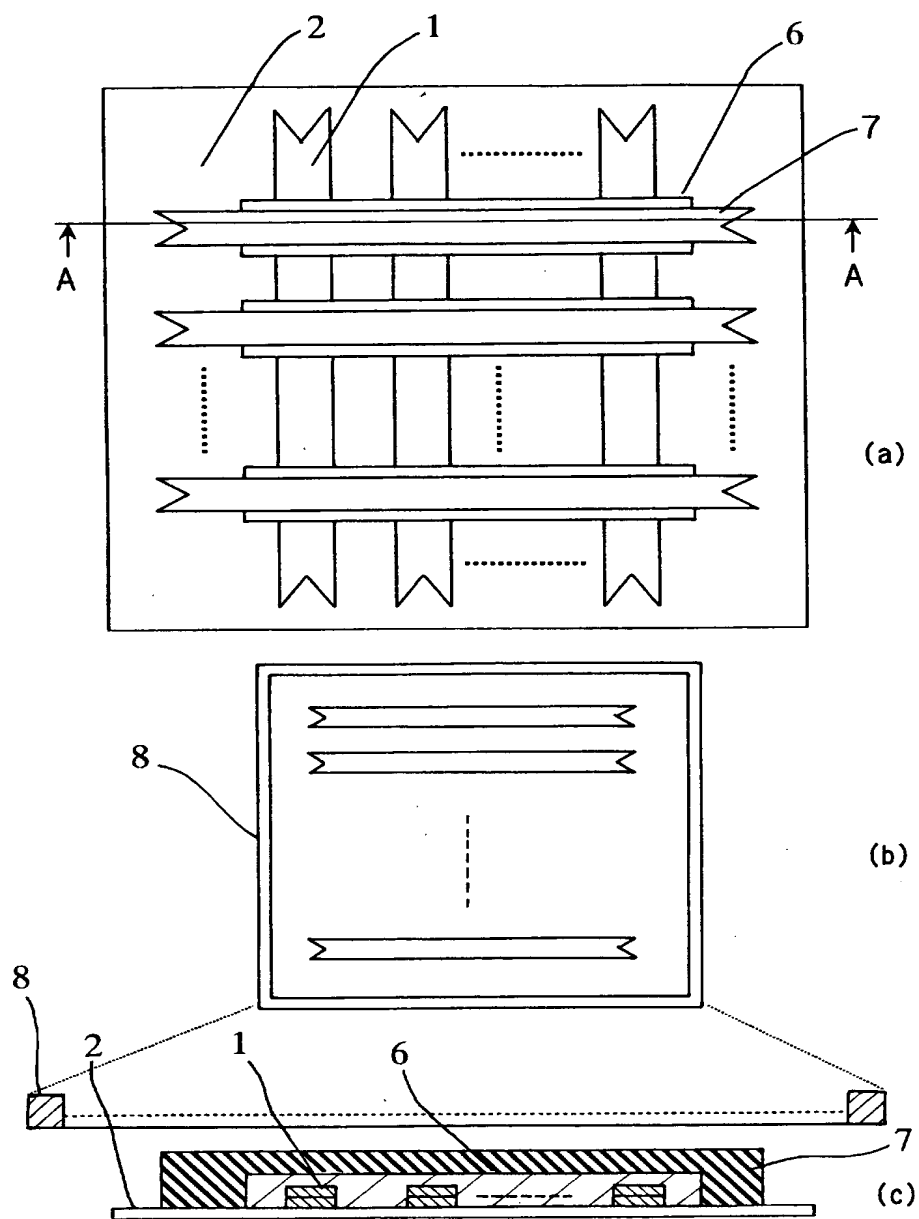


(a)

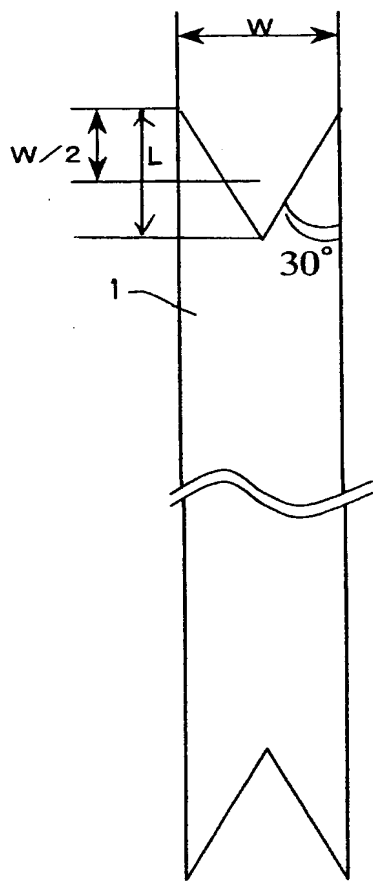


(b)

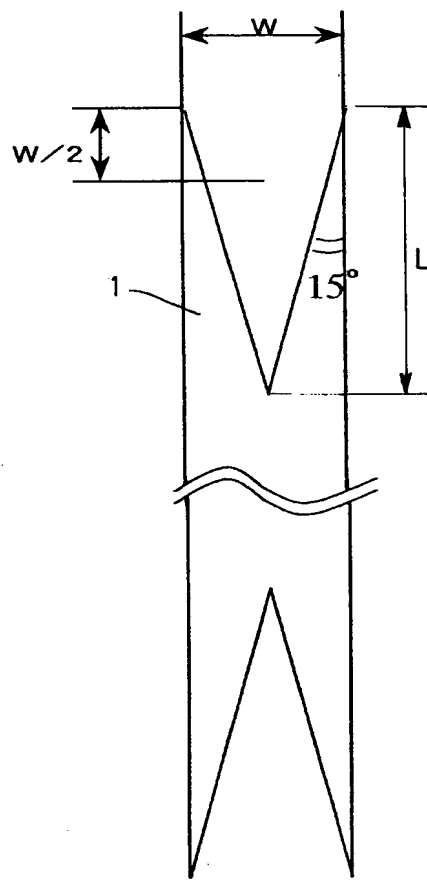
【図4】



【図 5】

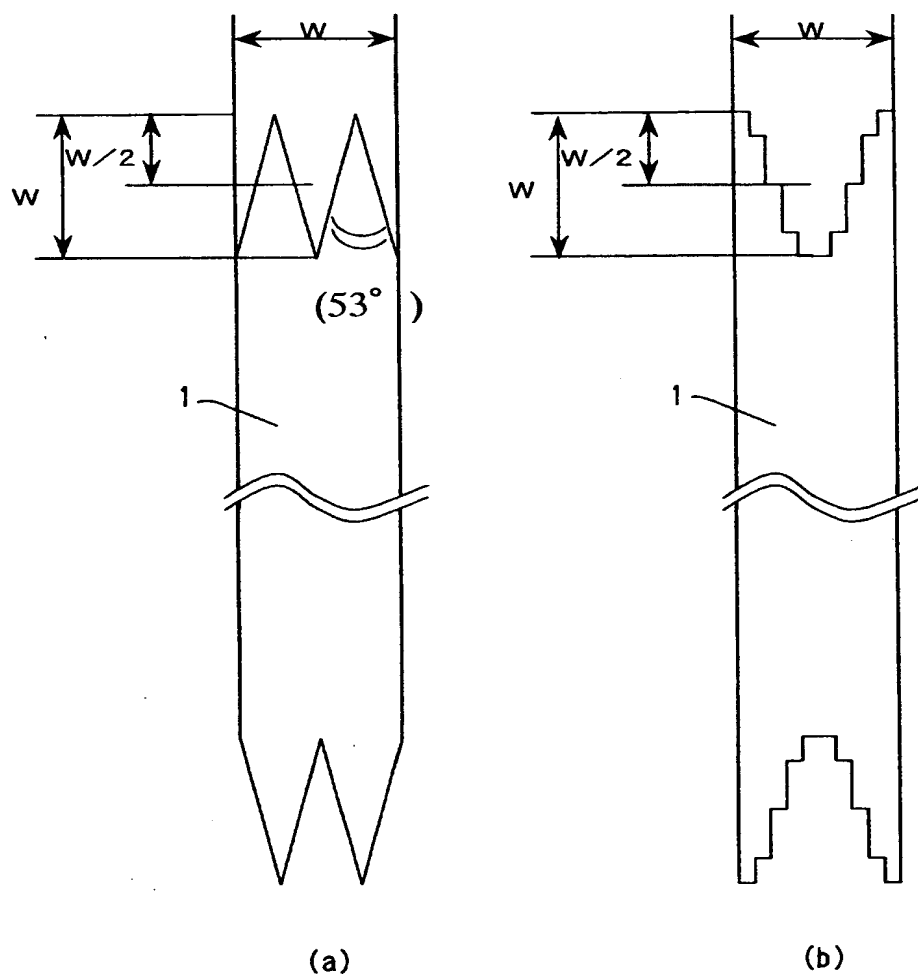


(a)

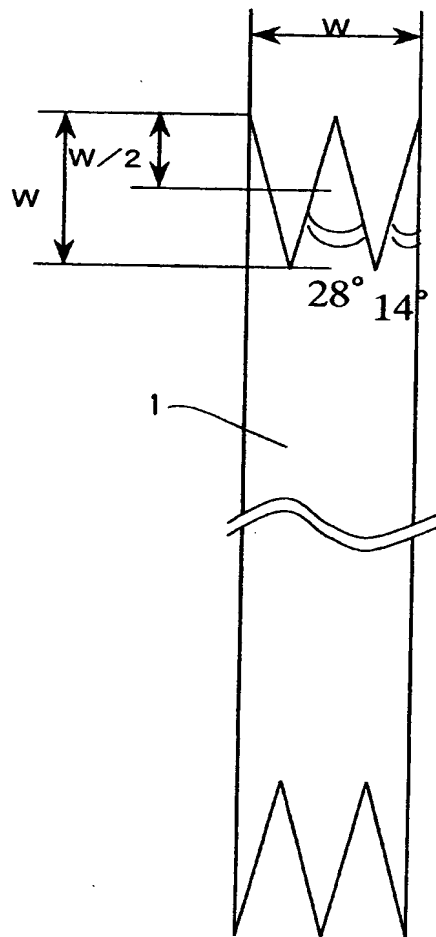


(b)

【図 6】

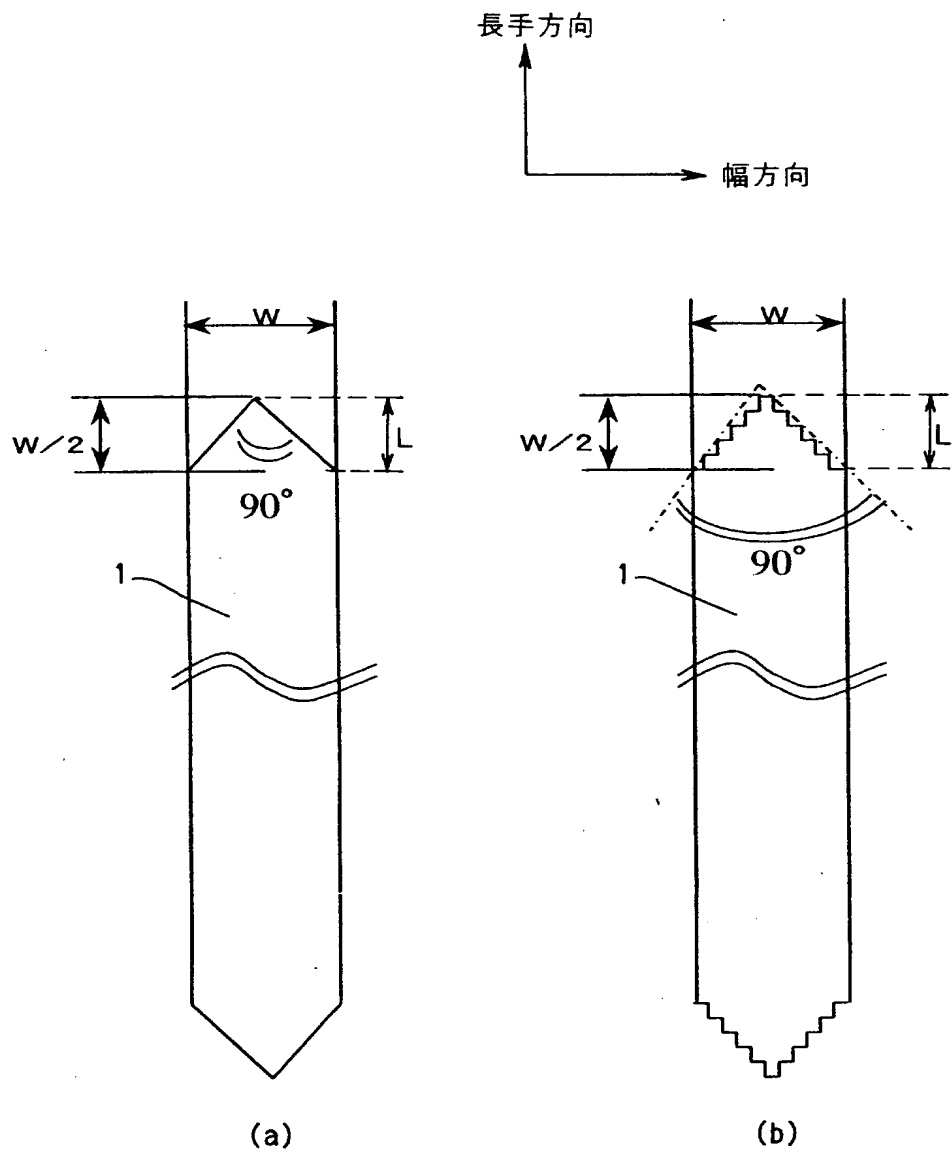


【図 7】

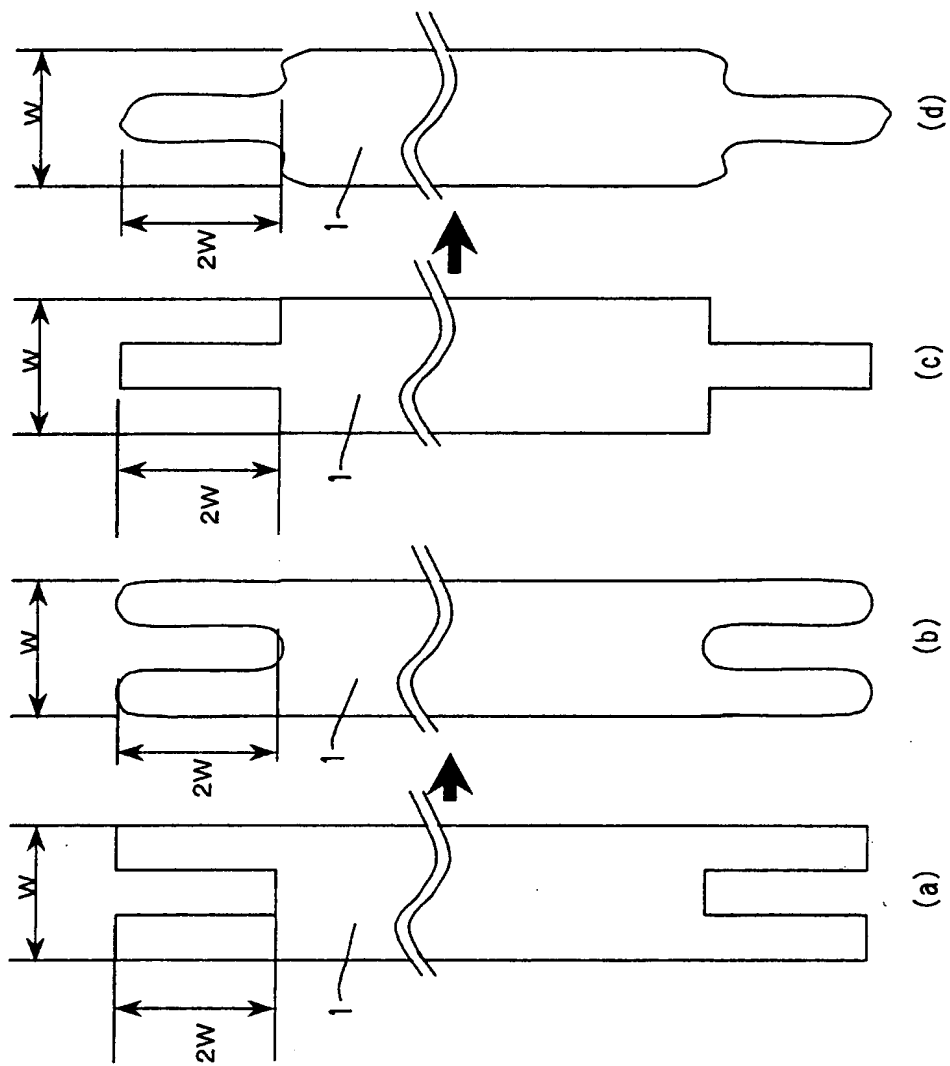




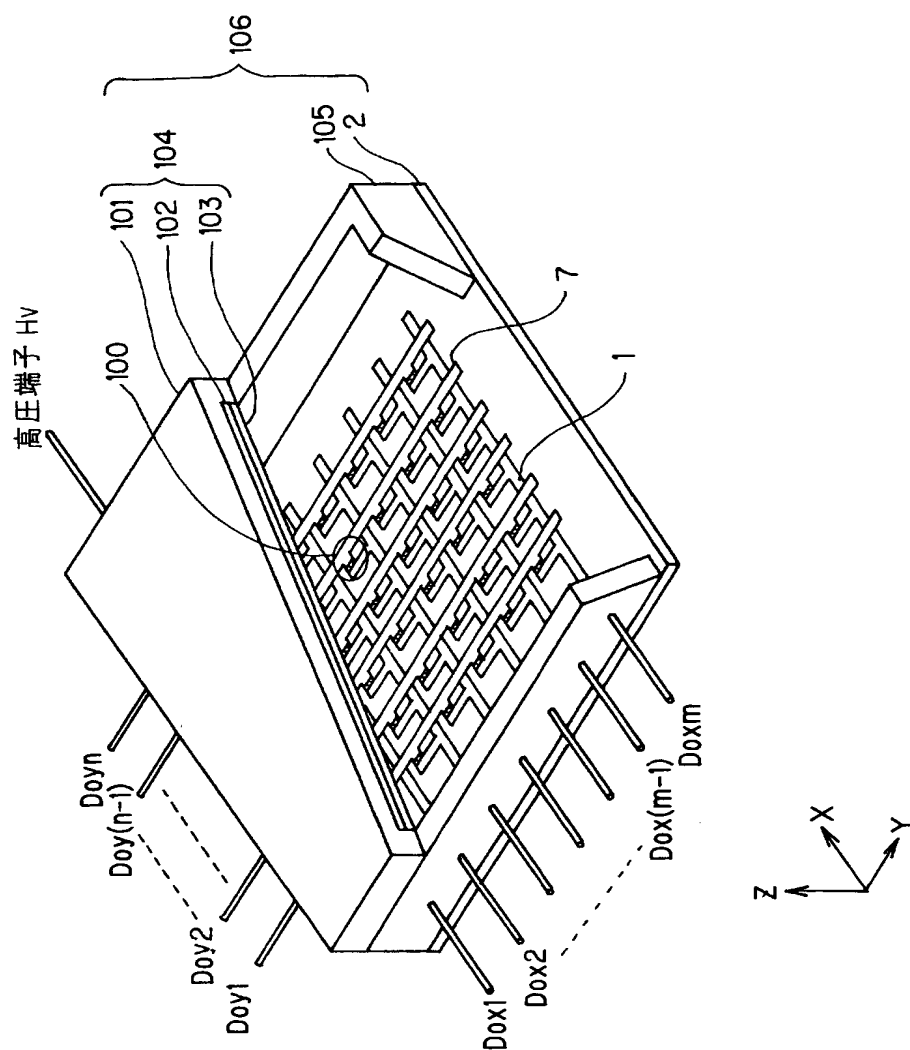
【図 8】



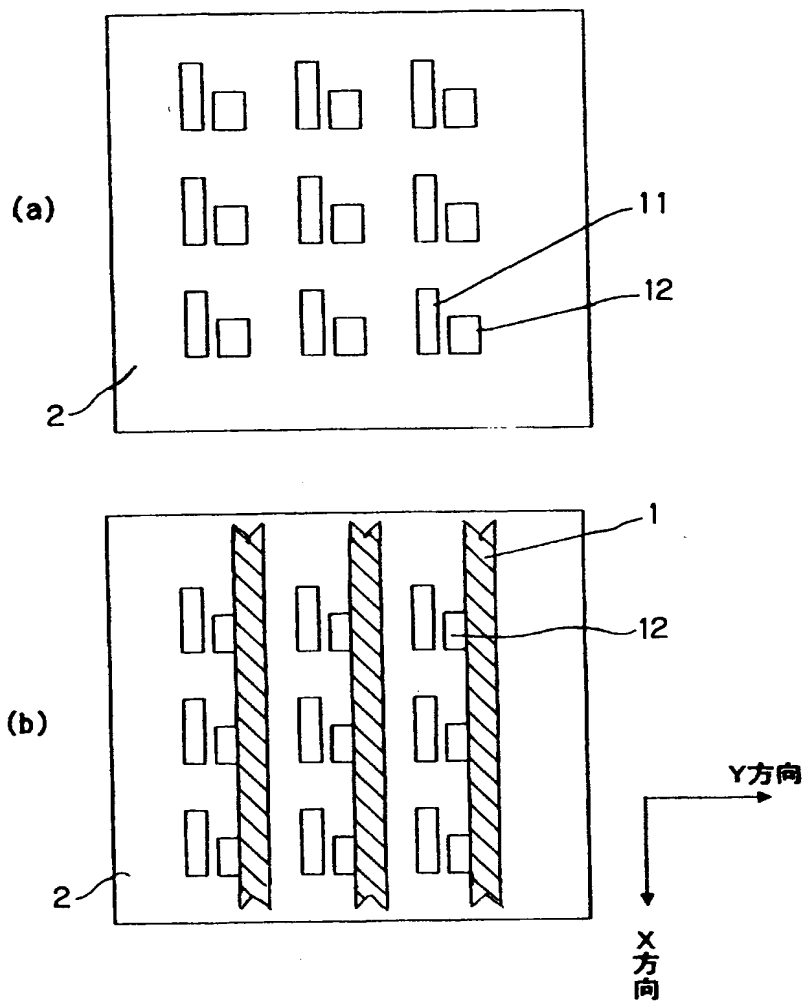
【図 9】



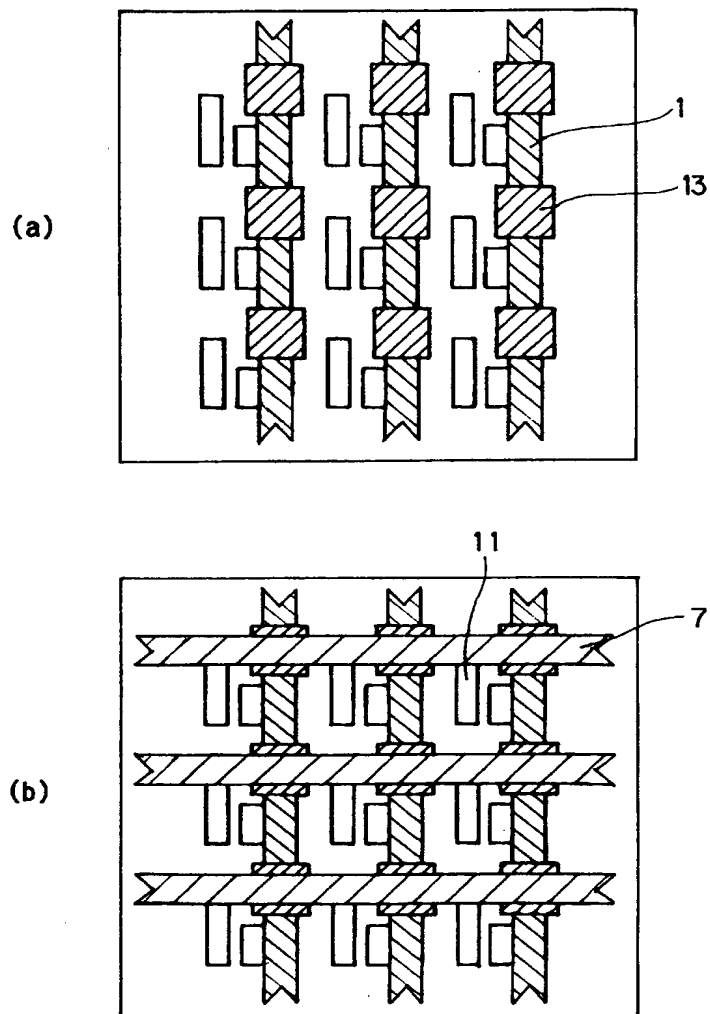
【図 10】



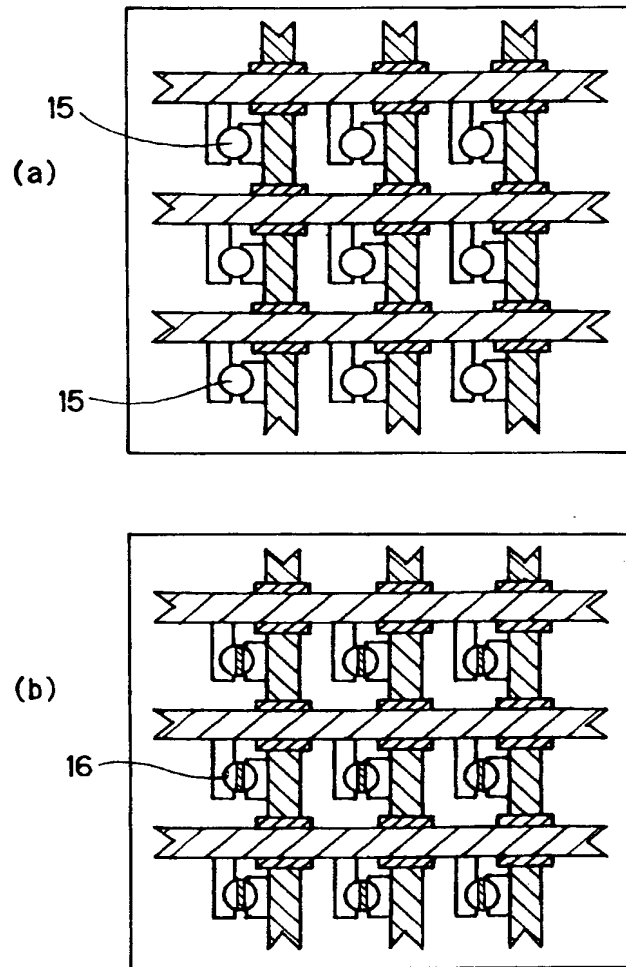
【図 11】



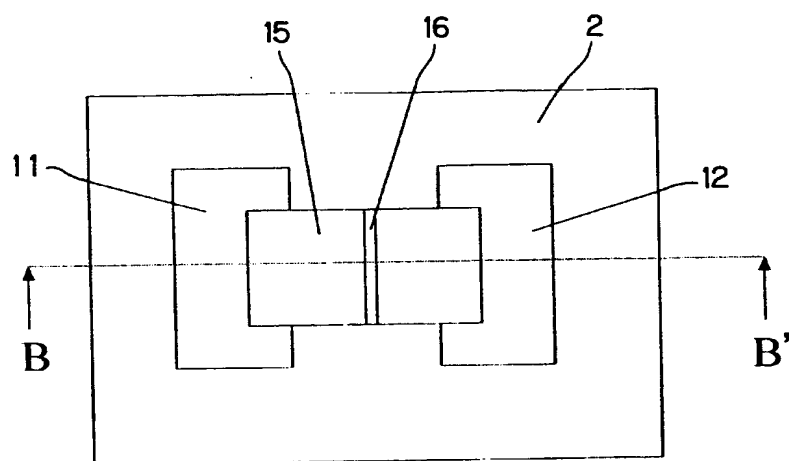
【図 12】



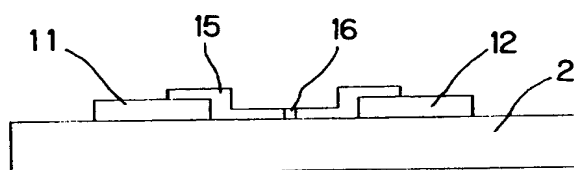
【図13】



【図 1 4】

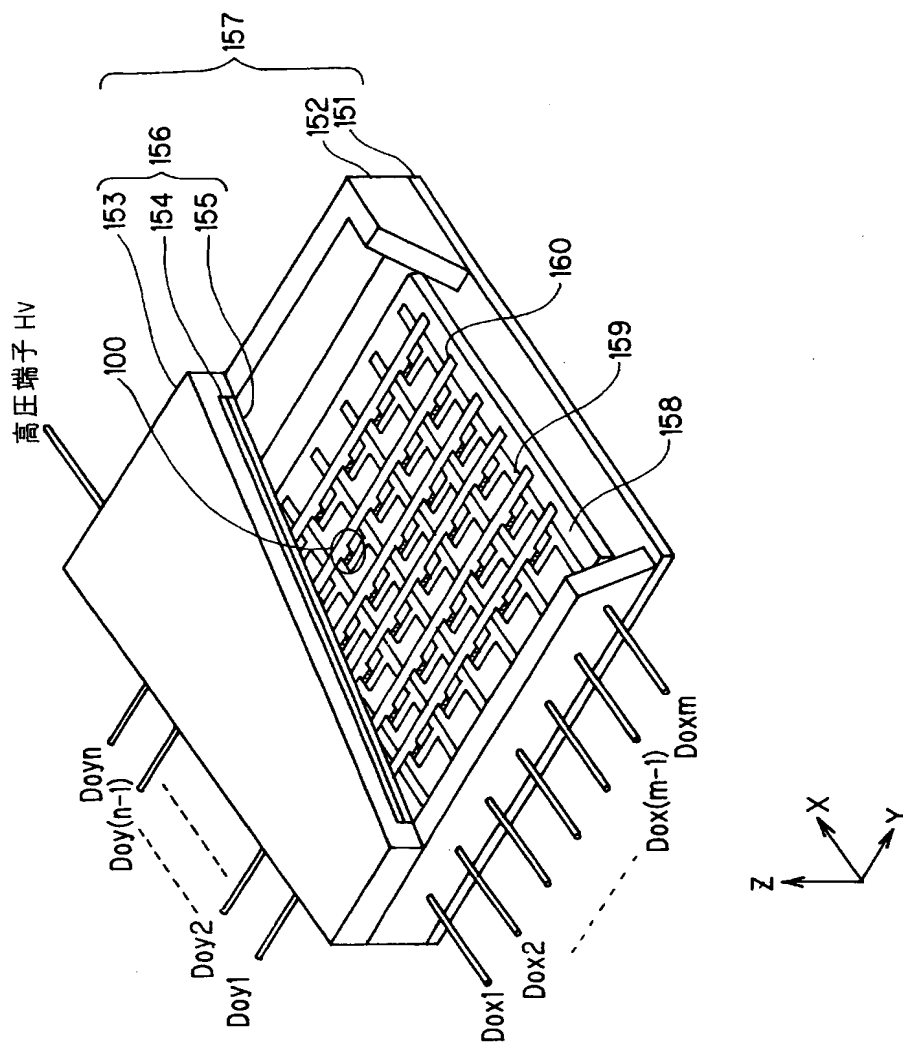


(a)



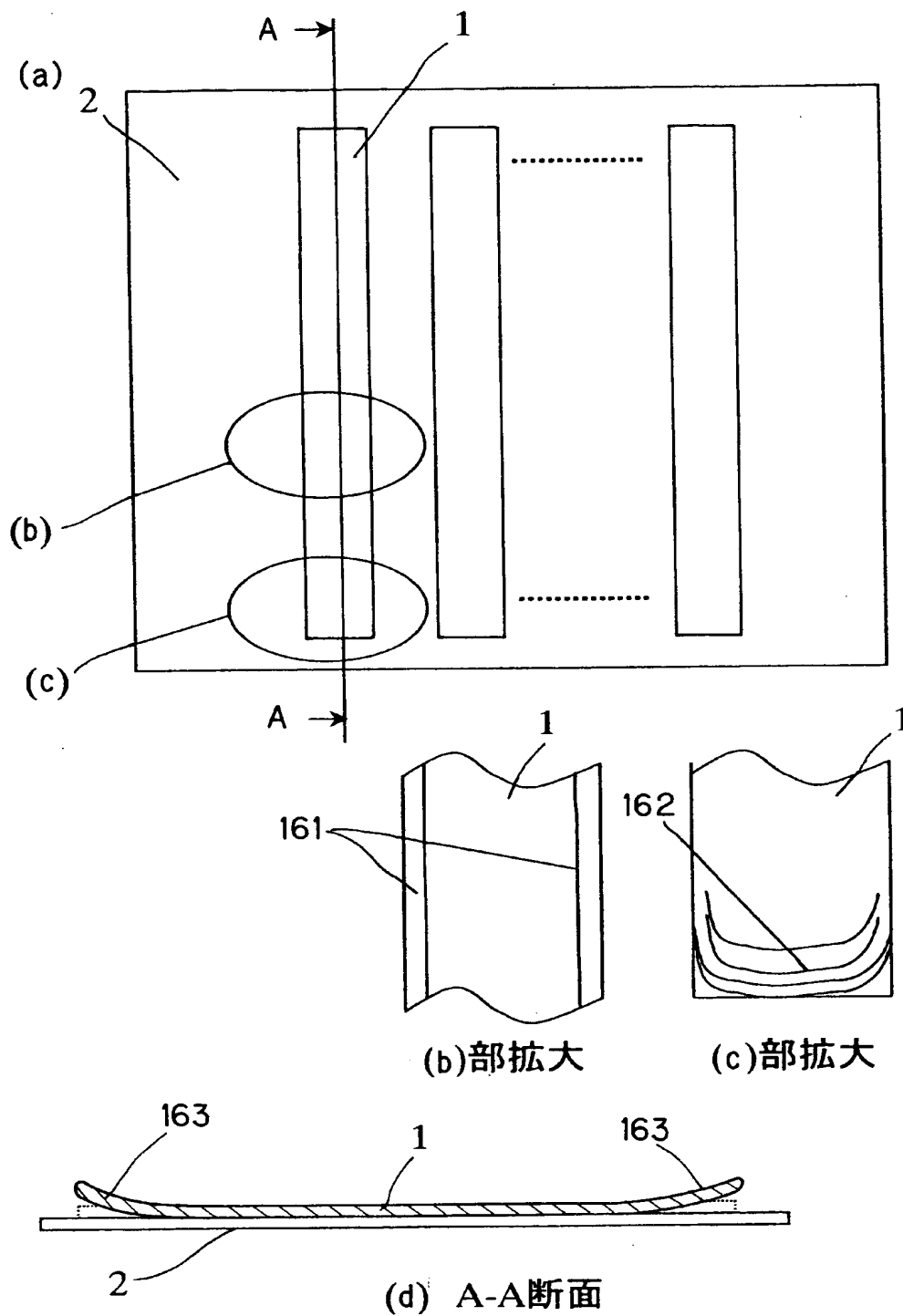
(b)

【図15】





【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 端部クラックや剥がれを防止する配線、電子源基板、画像形成装置及び厚膜配線基板を提供する。

【解決手段】 配線 1 の端部を長手方向の中央部における幅よりも細くする。これにより、サイドクラックの起因となる歪エネルギーを徐々に緩和することができ、さらには配線 1 の端部の歪エネルギーの緩和距離も大きくすることができる

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
氏 名 キヤノン株式会社